中華農業研究（Jour. Agric. Res. China ）36(4)：413～420 (1987)

本省絲瓜病毒種類之鑑定及其病徵比較[1]

黃秋雄　趙玉珍　張清安　許秀惠[2]　蕭吉雄[3]

摘要：75年夏從南投縣中興新村附近三處絲瓜栽培園及雲林縣絲瓜栽培區五個栽培園採集百餘個罹病葉片樣品，經酵素結合抗體檢定(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)所得結果，發現樣品中感染矮南瓜黃化嵌紋病毒（ZYMV）之比率最高（97%），其次爲西瓜嵌紋病毒一１（WMV-1）（83%），再其次爲胡瓜嵌紋病毒（CMV）（９%），但未測到西瓜嵌紋病毒一２（WMV-2）及胡瓜綠斑嵌紋病毒（CGMMV）。再從樣品中挑選不同病徵型之樣品35個，經人工接種到矮南瓜上，結果僅18個接種成功。從18個樣品所得分離株經瓊脂免疫擴散法測定的結果，發現其中８個樣品與 ZYMV，８個與WMV-1，１個與WMV-1及ZYMV 之抗血清形成明顯沈澱帶，另一個則與獲自甜瓜之新病毒（未鑑定）抗血清形成沈澱帶。由以上兩項結果，可以推知本省絲瓜上至少有ZYMV, WMV-1及CMV等三種已鑑定病毒及一個未鑑定病毒。將不同病毒接種到絲瓜上，發現ZYMV 在二種供試之圓筒絲瓜上造成嚴重嵌紋或皺縮之病徵，此種病徵與在田間所觀察之嵌紋皺縮型病徵無差異，但在農友七美及稜角絲瓜上病徵不明顯； WMV-1 依不同分離株可造成嵌紋，輕微斑紋或不明顯病徵；CMV 在接種初期，可使葉片形成不規則黃斑，但後期病徵轉輕，甚至不明顯；CGMMV則不感染。至於未鑑定的新病毒所造成的病徵與 WMV-1者相似，唯較輕微。若以WMV-1和ZYMV同時接種，則病徵與單獨接種 ZYMV所造成的病徵無異，因之，推測田間嚴重型病徵主要由ZYMV 所造成。在供試的四個品種中，農友七美及稜角絲瓜對WMV-1 及 ZYMV 似乎較具有抵抗性。綜合以上結果，目前本省絲瓜發生主要之病毒以ZYMV最普遍且嚴重，其次爲WMV-1，再其次爲 CMV，至於其他病毒有待於進一步調查。

（關鍵字：病毒鑑定，瓜類病毒，病徵比較，絲瓜）。

絲瓜 (loofah, vegetable sponge) 俗稱菜瓜，果實肉質細嫩可口，爲本省夏季常見蔬菜之一。本省所栽培的絲瓜品種主要包括圓筒 (*Luffa cylindrica* Roem) 及稜角 (*Luffa acutangula* Roxb) 兩類。前者主要栽培於臺灣本島，而後者則以澎湖栽培較多。由於絲瓜生育採收期長且栽培容易，因此普遍受到人民喜愛及種植。絲瓜的栽培幾乎遍佈全省，其栽培方式則自庭園式零星栽培至大規模的專業栽培生產。在適地適作的原則下，中部以西螺爲中心，集中於二水以南至斗六之間；南部則以高屏地區之九如、里港等地栽培最多(1)。

近年來絲瓜病毒病害在本省發生極爲普遍。在田間觀察罹病絲瓜植株，常見葉片呈現輕微或嚴重的嵌紋、畸型或皺縮等不同病徵；偶爾亦可發現植株呈現小葉、萎黃及葉片叢生之簇葉型病徵。後者雖然過去認爲係由病毒所致，目前咸認係擬菌質體 (mycoplasma-like organism, MLO) 所導致(3,9,10)；而前者主要是病毒所引起，究由何種病毒，迄今尚無詳確之報導。

---

[1] 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1378 號。

[2] 本所植物病理系副研究員、計畫助理、助理研究員、助理。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

[3] 本所園藝系研究員兼主任。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

晚近，筆者等曾對本省所栽培之各種瓜類進行病毒種類之發生調查，其中發現本省絲瓜呈現嵌紋或皺縮型病徵之植株罹患矮南瓜黃化嵌紋病毒（zucchini yellow mosaic virus, ZYMV）的比率頗高(6)。許等(5)謂ZYMV接種在圓筒絲瓜上，可使接種植物葉片形成嚴重嵌紋或皺縮之病徵。1982年張等(7)曾從嵌紋型病徵之絲瓜葉片分離並依其寄主及血清反應特性，將該病毒鑑定爲絲瓜嵌紋病毒（loofah mosaic virus, LoMV），但實際上該病毒已近一步確定爲與 ZYMV 相同之病毒（張清安，未發表資料）。至目前，我們在田間所觀察到的各種病徵是否全由 ZYMV 或有其他病毒感染，甚至是否有複合感染，則尚未清楚。本文主要是瞭解本省栽培之圓筒絲瓜上病毒之種類並比較各病毒在絲瓜上所造成病徵之異同，供抗病選育之參考。

材料與方法

一、應用酵素結合抗體檢定（enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA）偵測田間病毒發生之種類

供偵測的絲瓜樣品係在75年夏，從南投縣中興新村近郊，雲林縣饒平、重興、林內及西螺等地區之絲瓜專業栽培區所採集，共計101個樣品（見表一）。所有樣品之葉片均有輕或重型之嵌紋或皺縮病徵。應用ELISA主要係偵測矮南瓜黃化嵌紋病毒，西瓜嵌紋病毒—1（watermelon mosaic virus-1, WMV-1），西瓜嵌紋病毒—2（watermelon mosaic virus-2, WMV-2），胡瓜嵌紋病毒（cucumber mosaic virus, CMV）及胡瓜綠斑嵌紋病毒（cucumber green mottle mosaic virus, CGMMV）等五種病毒在田間之發生情形。抗血清除WMV-2由美國佛州大學D. E. Purcifull教授提供及CGMMV由中興大學葉錫東教授提供外，其他三種病毒抗血清均由本實驗室製備(2,13,14)。

抗血清中免疫球蛋白（IgG）之抽取及 ELISA 步驟乃仿照 Clark 等(11)及 Lister(15)所述方法進行。各種病毒抗血清之免疫球蛋白（coating IgG）與酵素結合免疫蛋白（conjugated IgG）使用濃度分別爲ZYMV 0.67μg/ml與1/1500倍；WMV-1爲 0.67μg/ml與1/1500倍；WMV-2爲2μg/ml與1/500倍；CMV爲2μg/ml與1/500倍，及CGMMV爲1μg/ml與1/1000倍。抗原之製備則是將採回之樣品經編號並記錄病徵後，每樣品稱取1克重之葉片，置於平底玻璃管中，加入5毫升之0.05M磷酸緩衝液（potassium phosphate buffer, pH 7.5），以均質機打碎後，分別加入微量盤(microplate)。ELISA 吸收值之測定係於反應基質溶液（p-nitrophenyl phosphate substrate solution）加入微量盤反應30分鐘後，以酵素結合抗體測讀儀（EIA reader, Biotek EL310）直接測讀，若吸收值大於健康葉片組織（對照）二倍以上者，視爲其正反應結果。

二、應用瓊脂免疫擴散法（SDS-immunodiffusion test）鑑定病毒之種類

從田間採回之樣品中，選取不同地區不同病徵型之病害標本35個，以磷酸緩衝液塡加後研磨，以人工機械接種於健康矮南瓜（zucchini squash）苗上，經10～12天確定接種成功並有明顯病徵後，備供試驗。瓊脂免疫擴散試驗係仿照Purcifull等(17)及筆者等(5)所述方法進行。抗血清包括 ZYMV, WMV-1, CMV及一個未鑑定之新病毒（暫名爲甜瓜脈綠嵌紋病毒）。抗原之製備爲每個樣品取其病葉1克加一毫升蒸餾水研磨後，再加入等量3% sodium dodecyl sulfate（SDS）混合後過濾備用。另外包括已鑑定之病毒 ZYMV-7(5), WMV-1FL(18)（美國佛州大學D. E. Purcifull 教授提供），CMV（農試所）(2)及甜瓜脈綠嵌紋病毒（農試所，未鑑定），供作比較。

三、不同病毒在絲瓜上病徵之比較

從 ELISA 及瓊脂免疫擴散試驗所獲得的結果，選出下列病毒分離株進行接種試驗：(1) FC (field collection)-2568經鑑定爲ZYMV；(2) FC-2489及 FC-2508 經鑑定爲 WMV-1；(3) FC-2530經鑑定爲ZYMV與WMV-1複合感染；(4) FC-2547經鑑定與甜瓜脈綠嵌紋病毒（FC-656）俱

有相同或相似之血清類緣關係；(5) CMV，自胡瓜分離而得；(6) CGMMV，爲自扁蒲分離而得。此外，尙包括已知ZYMV-7(5)，WMV-1FL(18) 及未鑑定之 FC-656 分離株，藉供比較。

各病毒分離株除 CGMMV 繁殖於甜瓜外，其餘均繁殖於矮南瓜上作爲接種源。供試的絲瓜品種見表二。所有植物經接種後均放置於網室生長並定期觀察比較不同病毒在絲瓜上呈現病徵之異同。

結果

一、應用 ELISA 偵測不同病毒在瓜園之發生頻率

採自南投縣中興新村近郊及雲林縣四鄉鎭內之七處絲瓜栽培園之樣品，經過ELISA測定所得結果如表一。從結果中顯示，供試的101個病害樣品中含有矮南瓜黃化嵌紋病毒 (ZYMV) 者有97個，其感染比率高達97%；其次爲西瓜嵌紋病毒系統－1 (WMV-1)，其感染率達83%；再其次爲胡瓜嵌紋病毒(CMV)，約爲9%。然而西瓜嵌紋病毒系統－2 (WMV-2)及胡瓜綠斑嵌紋病毒 (CGMMV) 則未偵測到。樣品中以ZYMV與WMV-1複合感染者有73個 (73%)；ZYMV, WMV-1 及 CMV 複合感染者有8個，顯示田間絲瓜植株複合感染比率頗高。另外，有二個樣品經測定結果與上述五種病毒抗血清呈現負反應。

表一 應用 ELISA 偵測五種病毒在田間絲瓜園之發生情形

Table 1. Occurrence of five different viruses on loofah plants in the fields as determined by ELISA

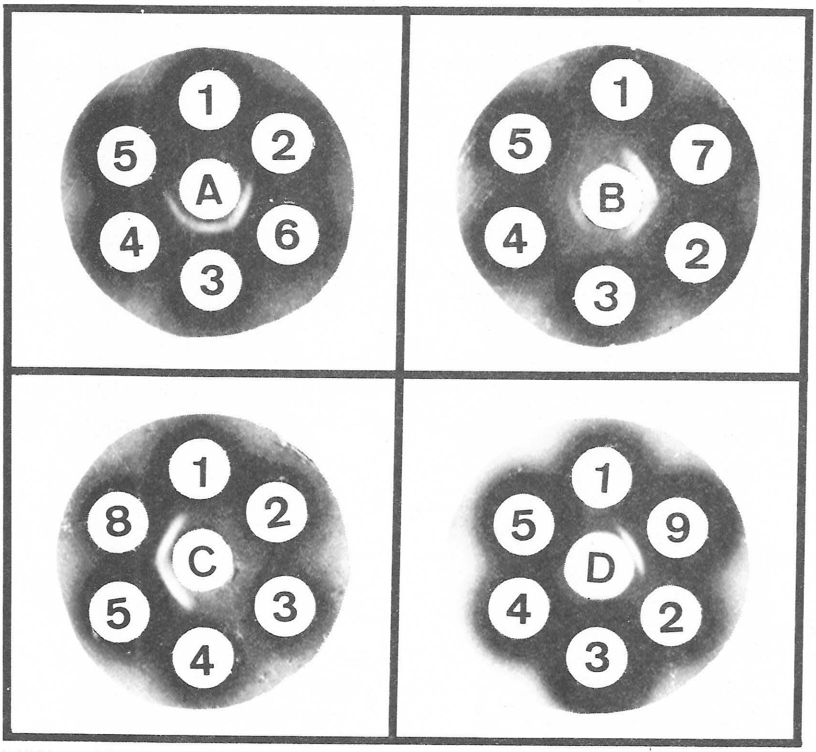
Location	Samples collected	No. samples with					
		ZYMV	WMV-1	CMV	WMV-2	CGMMV	NR[a]
Yun-lin Hsien (雲林縣)							
Linnei-1 (林內)	15	15	14	1	0	0	0
Linnei-2 (林內)	16	16	16	4	0	0	0
Chunghsing (重興)	10	10	8	0	0	0	0
Jaoping (饒平)	15	14	13	0	0	0	1
Hsilo (西螺)	12	11	10	2	0	0	0
Nantou Hsien (南投縣)							
Chunghsing-hsintsun-1(中興新村)	14	14	11	0	0	0	0
Chunghsing-hsintsun-2(中興新村)	7	7	4	1	0	0	0
Chunkungliao (軍功寮)	12	10	7	1	0	0	1
Total	101	97	83	9	0	0	2

[a] ZYMV: zucchini yellow mosaic virus, WMV-1: watermelon mosaic virus-1, CMV: cucumber mosaic virus, WMV-2: watermelon mosaic virus-2, CGMMV: cucumber green mottle mosaic virus, NR: negative reaction.

二、瓊脂免疫擴散試驗測定病毒之種類

從田間採回的樣品經選擇後，接種於矮南瓜的35個樣品中僅18個獲得接種成功。它們在矮南瓜葉片上的病徵均爲嵌紋或葉片皺縮等。以瓊脂免疫擴散反應所測得的結果，發現18個樣品中有8個可與ZYMV抗血清形成明顯沈澱帶，8個與 WMV-1 抗血清形成明顯沈澱帶，1個 (FC-2530) 可與ZYMV及WMV-1抗血清反應，但與 WMV-1抗血清所形成的沈澱帶較弱，1個 (FC-2547) 可與甜瓜脈綠嵌紋病毒抗血清反應。18 個樣品均與 CMV 抗血清無反應。部份樣品所測定的結果見於圖

一。從此項試驗結果，可知田間栽培之絲瓜至少有矮南瓜黃化嵌紋病毒，西瓜嵌紋病毒一1及一個未鑑定之新病毒（暫訂甜瓜脉綠嵌紋病毒）等三種。



圖一　瓊脂免疫擴散法測定感染絲瓜病毒之種類。中央穴抗血清爲（A）矮南瓜黃化嵌紋病毒（ZYMV-7）（B）西瓜嵌紋病毒一1（WMV-1），（C）自甜瓜分離之未鑑定病毒，（D）胡瓜嵌紋病毒（CMV）：外圍反應穴爲 SDS處理後之抗原，包括（1）健康矮南瓜葉，（2）由絲瓜分離的 WMV-1 分離株（FC-2508），（3）由絲瓜分離之 ZYMV（FC-2568）分離株，（4）ZYMV 與 WMV-1 複合感染分離株（FC-2530），（5）由絲瓜而得之未鑑定病毒，（6）已知之 ZYMV-7，（7）已知之 WMV-IFL，（8）由甜瓜而得之656分離株（未鑑定），（9）已知之CMV。

Fig. 1. Detection of cucurbit viruses on loofah plants by SDS-immunodiffusion tests.
The central wells contained antisera to (A) zucchini yellow mosaic virus (ZYMV-7), (B) watermelon mosaic virus-1 (WMV-1), (C) the FC-656 unidentfied virus, and (D) cucumber mosaic virus (CMV).
The peripheral wells were filled with SDS-treated leaf extracts from zucchini plants infected with: (2) =a WMV-1 isolate (FC-2508), (3) =a ZYMV isolate (FC-2568), (4) =mixed infection of ZYMV and WMV-1 (FC-2530), (5) =an unidentified virus (FC-2547), (6) =ZYMV-7 for control check, (7) =WMV-1FL for control check, (8) =the unidentified FC-656 for control check, (9) =CMV for control check, and (1) =healthy control.

三、不同病毒接種於絲瓜上的病徵比較

1.矮南瓜黃化嵌紋病毒 (ZYMV-7)：兩個矮南瓜黃化嵌紋病毒 (ZYMV-7，已知；FC-2568)接種於供試之四種絲瓜上所產生的病徵並無顯著差異：它們在白子的圓筒及米筒瓜上，初期爲嵌紋，然後漸漸變爲嵌紋皺縮及葉片縮小等病徵(圖二，A)，而在農友七美及稜角絲瓜均爲潛伏感染(表二)。

2.西瓜嵌紋病毒一1 (WMV-1)：由絲瓜分離而得之兩個WMV-1分離株 (FC-2489及FC-2508)，經接種到白子之圓筒及米筒瓜上，初期均產生明顯嵌紋，然後新生葉片病徵漸變爲輕微嵌紋（圖二，B），在農友七美及稜角絲瓜上僅爲輕微斑紋或潛伏感染。然而WMV-1FL接種到各供試品種均未發現有被感染。

3.胡瓜嵌紋病毒（CMV）：接種CMV後之絲瓜苗，初期新生葉片呈現嵌紋及不規則黃斑（圖二

，C），此種病徵在供試的稜角絲瓜更爲明顯，但後期病徵則逐漸輕微或消失。

4.胡瓜綠斑嵌紋病毒（CGMMV）：供試的四個品種，除接種葉爲潛伏感染外，新生葉均未發現有感染的現象。

5.未鑑定之病毒（656分離株）：接種在供試的白子圓筒或米筒瓜，初期均產生嵌紋（圖二，D）後期葉片病徵減輕。然在農友七美及稜角絲瓜均爲潛伏感染。

6.矮南瓜黃化嵌紋病毒與西瓜嵌紋病毒－1之複合感染：從病徵上觀察，ZYMV與 WMV-1（FC-2530）同時複合感染或單獨 ZYMV 所造的病徵並無顯著差異。複合感染均使罹病之白子或米筒瓜葉片形成嚴重嵌紋或皺縮等病徵（圖二，E）。

表二 不同病毒接種在絲瓜苗之病徵比較

Table 2. Symptoms of different virus/viruses on loofah plants.

Cultivar	Symptoms[a] caused by									
	WMV-1 isolate			ZYMV isolate		CMV	CGM MV	ZYMV + WMV-1 2530	unidentified[b]	
	2489	2508	WMV-1 FL	2568	ZYMV-7				2547	656
L. cylindrica（圓筒絲瓜）	m	m	o	m.r.b.d	m.r.b.d	cl. m	o	m.r.b.d	m	m
L. cylindrica（米筒瓜）	m	m	o	m.r.b.d	m.r.b.d	cl. m	o	m.r.b.d	m	m
L. cylindrica（圓筒絲瓜"農友七美"）	mo	sl	o	sl	sl	cl. m	o	sl	sl	sl
L. acutangula（稜角絲瓜）	mo	sl	o	sl	sl	cl. m	o	sl	sl	sl

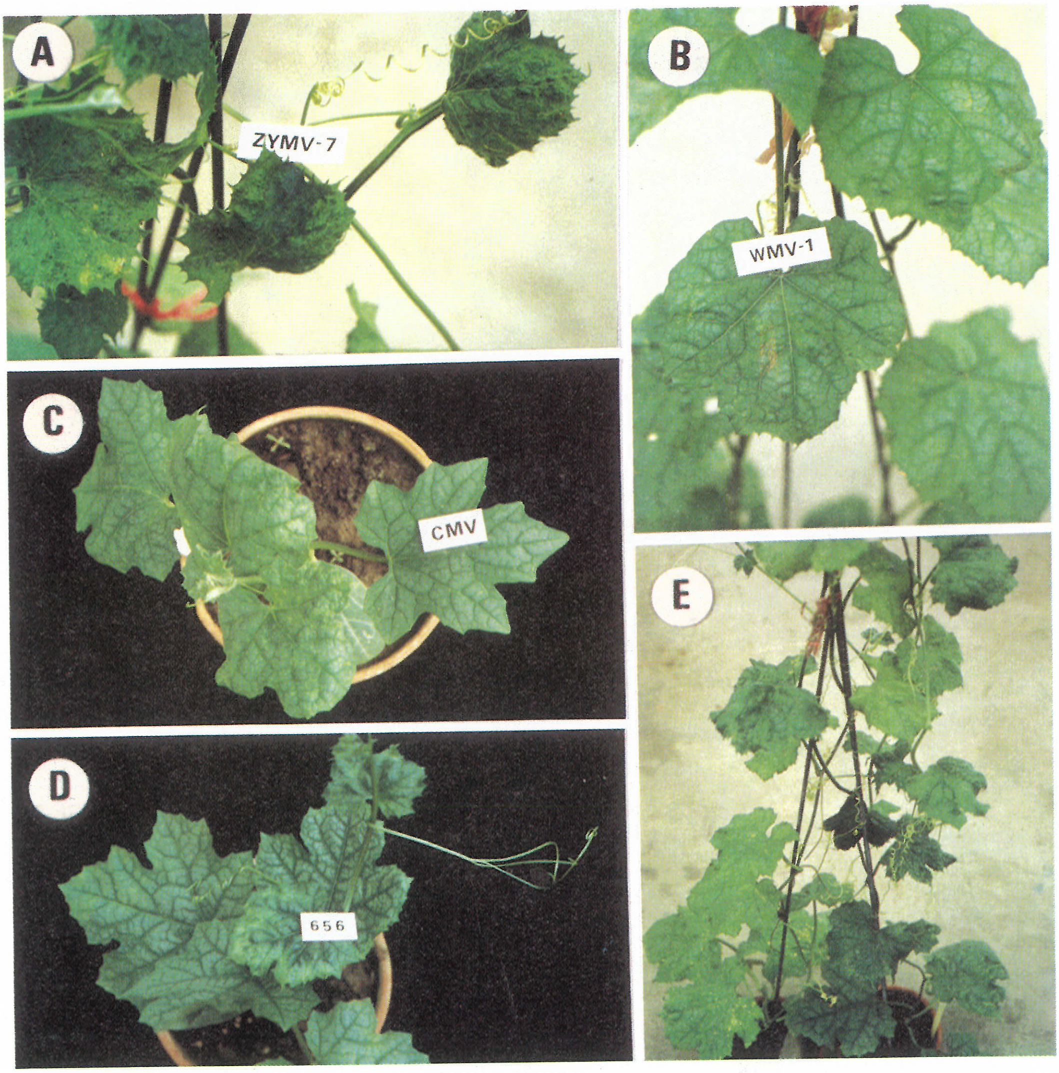
[a] Explanation of symbols: m=mosaic, r=rugose, b=blister, d=deformation, mo=mottle, sl=symptomless, cl=chlorotic, o=no infection.

[b] Isolate No. 656 obtained from melon and isolate No. 2547 from loofah plant which were serologically identical in SDS-immunodiffusion tests.

討 論

在本省，目前有關絲瓜病毒病害的研究，尙無詳實報導。文獻中 1982 年張等[(7)]的一篇論文摘要中，曾將分離而得的一種絲瓜新病毒訂名爲絲瓜嵌紋病毒（loofah mosaic virus），然這個病毒已證明與過去筆者等[(5)]所鑑定之矮南瓜黃化嵌紋病毒相同（張淸安，未發表資料）。從最近許等[(6)]調查本省瓜類上病毒種類所得結果，可獲知絲瓜上除ZYMV外，尙可偵測到 WMV-1及CMV。本試驗之結果與許等[(6)]之報告略同，然尙發現到另一個新病毒，該病毒則與最近筆者等在甜瓜上所獲得的一個病毒在瓊脂免疫擴散試驗上俱有相同血淸類緣關係，有關本病毒目前正做進一步鑑定。

從ELISA或瓊脂免疫擴散試驗所偵測的結果，吾人似可推測目前本省絲瓜病毒中以 ZYMV 感染比率最高，其次爲WMV-1，再其次爲CMV；WMV-2與 CGMMV則未發現。至於另一個新病毒則未作田間調查，其發生頻率尙不淸楚。又從室內接種的結果中，ZYMV 在絲瓜上造成的病徵最爲嚴重，尤其在供試的白子及米筒瓜葉片呈現嚴重的嵌紋或皺縮型病徵，與在田間所觀察之嚴重皺縮型病徵幾乎無異；據此結果推測田間此類型病徵，主要由ZYMV所感染造成。同樣地，WMV-1 在田間發生比率高，但接種試驗結果證明，絲瓜接種WMV-1後，初期在葉片上呈現明顯嵌紋或斑紋，但無皺縮病徵，且病徵似隨罹病植株生長或環境影響而轉輕，顯示田間一些較輕型之嵌紋病徵部份係由WMV-1所造成。然而 WMV-1 分離株來源不同，對絲瓜的罹病程度亦不同。例如得自佛州大學之WMV-1FL似乎對供試的絲瓜品種不造成感染，自絲瓜分離而得的WMV-1 則在供試品種上造成嵌



圖二　圓筒絲瓜接種不同病毒後形成之病徵
（A）接種矮南瓜黃化嵌紋病毒引起之嚴重嵌紋及葉片皺縮
（B）接種西瓜嵌紋病毒一１引起之嵌紋
（C）接種胡瓜嵌紋病毒引起之黃斑、嵌紋
（D）接種FC-656未鑑定之病毒
（E）接種矮南瓜黃化嵌紋病毒及西瓜嵌紋病毒一１形成之複合感染病徵（FC-2530）.

Fig. 2. Symptoms caused by different virus/viruses on loofah plants (*Luffa cylindrica*)
(A) severe mosaic and/or rugose by zucchini yellow mosaic virus (ZYMV-7)
(B) mosaic by watermelon mosaic virus-1 (FC-2489)
(C) irregular chlorotic and mosaic by cucumber mosaic virus at early stage
(D) chlorotic and mosaic by the unidentified virus (FC-656)
(E) symptoms by mixed inoculation of zucchini yellow mosaic virus and watermelon mosaic virus-1 (FC-2530).

紋，尤其是接種初期嵌紋病徵更爲明顯。但在瓊脂免疫擴散試驗，自絲瓜而得之 WMV-1 分離株 (FC-2508)，雖然與 WMV-1FL抗血清沒有交叉反應，但所形成的沈澱帶則較弱。從絲瓜而得之 WMV-1與自其他瓜類分離而得之WMV-1分離株，是否有某些特性上的差異，實值得進一步探討。

CMV爲一種分佈很廣、發生極爲普遍的病毒(16)。在本省諸如葫蘆科瓜類(6)，豆科(8)，茄科(12)

，十字花科(12)及香蕉均有CMV 存在(4)。許等(6)謂本省栽培之葫蘆科瓜類，一般均可發現CMV，然感染率偏低；其原因可能與寄主植物之抗病性有關。本試驗所得結果，發現絲瓜感染 CMV的頻率亦低，推測可能是絲瓜感染CMV後期病徵減輕或消失，因而影響田間採樣。此點似可由ELISA偵測的結果來加以求證，因爲凡偵測CMV感染的樣品，絕大部份是與 ZYMV或 WMV-1 所複合感染。

綜合本研究，吾人似可推測目前本省絲瓜的栽培所面臨的病毒問題，主要乃以ZYMV與WMV-1爲主。初步接種試驗顯示農友“七美”之絲瓜及稜角絲瓜對上述兩個病毒均有某種程度的抵抗性。選擇抗病品種以減少病毒的爲害，似爲一種確實可行之途。

引用文獻

1. ____.1984・瓜類栽培・豐年叢書761—4：154—165。
2. ____.1987・兩種瓜類病毒之純化及血清製備：西瓜嵌紋病毒—1及胡瓜嵌紋病毒・臺灣省農業試驗所75年度年報・P. 86. 臺灣省農業試驗所編印。
3. 周廷光、楊秀吉、黃品嫣、鐘淑貞・ 1975・臺灣絲瓜簇葉病之研究（Ⅲ）—絲瓜菱紋浮塵子之傳播・植保會刊17：384—389。
4. 吳瑞鈺・1982・引起香蕉嵌紋之胡瓜嵌紋病毒系統・臺灣大學植病蟲害學研究所碩士論文 82pp.
5. 許秀惠、王惠亮、黃秋雄・1985・矮南瓜黃化嵌紋病毒之分離與鑑定・中華農業研究34：87—95。
6. 許秀惠、黃秋雄、張清安、楊偉正、張有明、蕭吉雄・1987・ 五種瓜類病毒在本省六種葫蘆科作物上之發生與分佈・植保會刊29：233～244。
7. 張清安、柯南靖・1982・感染絲瓜之新病毒—絲瓜嵌紋病毒之鑑定・植保會刊24（4）： 281（論文摘要）。
8. 張清安・1983・胡瓜嵌紋病毒與黑眼豇豆嵌紋病毒複合感染引起的長豇豆皺葉嵌紋病・植保會刊 25:177—190。
9. 楊秀吉、周廷光、鐘淑貞、黃品嫣・ 1974・臺灣絲瓜簇葉病之研究（Ⅰ）—發生，病徵及傳染試驗・植保會刊16：162—166。
10. 鐘淑貞、黃品嫣、楊秀吉、周廷光・1975・臺灣絲瓜簇葉病之研究 （Ⅱ）—病組織之電子顯微鏡觀察・植保會刊17：329—332。
11. Clark, M. F. and A. N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. 34 : 475-483.
12. Green, S. K. 1986. Virus diseases of tomato and Chinese cabbage in Taiwan and sources of resistance. In "Virus Diseases of Horitcultural Crops in the Tropics and Subtropics", FFTC Book Series No. 33. P. 71-83. Food and Fertilizer Technology Center, Taipei , Taiwan.
13. Huang, C. H. and S. H. Hseu. 1986. Zucchini yellow mosaic virus isolate from cucumber, *cucumis sativus*: Purification and serology. In "Virus Diseases of Horticultural Crops in the Tropics and Subtropics", FFTC Book Series No. 33. P. 43-50. Food and Fertilizer Technology Center, Taipei , Taiwan.
14. Huang, C. H., S. H. Hseu and Y. J. Chao. 1986. Purification and serology of an isolate of zucchini yellow mosaic virus. Jour. Agric. Res. China 35 : 495-503.
15. Lister, R. M. 1978. Application of the enzyme-linked immunosorbent assay to detect viruses in soybean seed and plants. Phytopathology 68 : 1393-1400.
16. Provvidentii, R. 1986. Viral disseases of cucurbits and sources of resistance. In "Virus Diseases of Horticultural Crops in the Tropics and Subtropics", FFTC Book Series No. 33. P. 20-36. Food and Fertilizer Technology Center. Taipei , Taiwan.
17. Purcifull, D. E. and D. L. Batchelor. 1977 Immunodiffusion tests with sodium dodecyl sulfate (SDS)-treated plant viruses and plant viral inclusions. Bulletin 783, 39pp. Agricultural Experiment Stations, University of Florida, Gainesville.
18. Purcifull, D. E. and E. Hiebert. 1979. Serological distinction of watermelon mosaic virus isolates. Phytopathology 69 : 112-116.

Identification and Comparison of Different Viruses on Symptom Expression in Loofah[1]

C. H. Huang, Y. J. Chao, C. A. Chang, S. H. Hseu[2] and C. H. Hsaio[3]

Summary

In the summer of 1986, 101 loofah (*Luffa cylindrica* Roem) leaf samples with mild to severe mosaic, and/or rugose symptoms were collected from Nan-tou and Yun-lin areas. The samples were proceeded to assay the presence of zucchini yellow mosaic virus (ZYMV), watermelon mosaic virus-1 (WMV-1), watermelon mosaic virus-2 (WMV-2), cucumber mosaic virus (CMV) and cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV) by ELISA. In the meanwhile, 35 samples with different types of symptoms were selected and inoculated onto zucchini seedlings for the purpose of virus detection by SDS-immunodiffusion tests, however, there were only 18 virus isolates recovered after inoculation. Based on ELISA and SDS-immunodiffusion tests, there were at least four viruses, ie. , ZYMV, WMV-1, CMV and one unidentified virus, occurring on loofah plants in the fields. Results also showed that ZYMV was the most common virus presented in the fields following WMV-1 and CMV, and the presence of the unidentified virus, so far, is still unknown. Symptoms produced on loofah plants indicated that ZYMV caused severe mosaic and rugose symptoms similar to those observed in the fields, WMV-1 and the unidentified virus only produced mosaic, CMV caused chlorotic or irregular mottling during the earier stage but becoming mild or disappeared later. Generally, mixed infections of ZYMV and WMV-1 produced symptoms similar to those caused by ZYMV alone indicating that the severe mosaic or rugose symptoms observed in the fields were mainly due to ZYMV. Of the 4 *Luffa* spp. tested, all were susceptible to CMV although the symptoms were masked at the late stage or during the summer season. Cultivars of *Luffa cylindrica* '7 Beauty' and *Luffa acutangula* seemed to be somewhat tolerant to ZYMV and WMV-1. Based on these studies, we, therefore, conclude that ZYMV and WMV-1 are the two major viruses threatening the current commercial cultivars of loofah plants in Taiwan.

(Key words: Virus identification, cucurbit viruses, loofah, vegetable sponge.)

---

[1] Contribution No. 1378 from Taiwan Agricultural Research Institute.

[2] Plant Pathologist, Project Employee, Assistant, and Assistant Plant Pathologist, respectively, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan. R. O. C.

[3] Senior Horticulturist and Head, Department of Horticulture, TARI, Wufeng. Taichung, Taiwan, R. O. C.